

ИЗМЕРЕНИЕ НИЗКООМНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

Анатолий Кряжев

Довольно часто в практике ремонтника возникает необходимость измерить сопротивления меньше десяти Ом. В данной статье приводится описание и схема простой приставки к мультиметру, позволяющей это делать.

Многие специалисты по ремонту электротехнического и электронного оборудования знают, как трудно, а иногда практически невозможно, без специальных приборов измерить сопротивление величиной в 0,63 Ом. Например, в современных телевизорах есть защита от перегрузок, где в качестве датчика силы тока используется резистор сопротивлением 0,5...1,2 Ом. При увеличении номинала этого резистора происходит ложное срабатывание защиты. Часто появляется необходимость измерить сопротивление обмоток ТПИ, ТДКС, ОС и т.д. В электротехническом оборудовании бывает необходимо измерить сопротивление контактов реле или переключателей.

Простая приставка к мультиметру позволяет измерять малые сопротивления в диапазоне 0...7 Ом (сопротивления выше 7 Ом можно легко измерить мультиметром без приставки). Приставка выполнена по мостовой схеме. В ней использованы резисторы R1, R2, R3, R4 типа 2ВЗР/5УЛИ-1 сопротивлением 1 Ом и погрешностью номинала 1%. Можно применить самодельные резисторы из манганина, подогнанные к номиналу на измерительном мосте. Следует учесть, что от точности подгонки резисторов R1...R4, будет зависеть точность измерений. Номинал резисторов R5, R6 составляет 51 Ом; R7 – 180 Ом. Тип резисторов МЛТ-1. Подстроечный резистор R8 типа СП4-1 имеет номинал 100 Ом. Монтаж приставки выполнен на плате из фольгированного стеклотекстолита. Для компенсации сопротивления проводов при использовании щупов необходимо подобрать сопротивление резистора, включенного параллельно резистору R4. Сопротивление других проводов и щупов мультиметра не критично.

Перед измерением на мультиметре необходимо выставить напряжение 199 мВ с помощью подстроечного резистора R8 при разомкнутых щупах входа Rx. При замкнутых щупах мультиметр должен показывать 0. Величина измеряемого сопротивления определяется по таблице 1.

Имея опорные значения сопротивления, можно определить промежуточные значения до сотых долей Ома. Расчет таблицы произведен на компьютере с помощью программы Electronic Workbench 4.0.

Если требуется повысить точность измерения, следует замкнуть контакты входа Rx коротким проводом и использовать контакты R4 для подключения проверяемого сопротивления, а контакты R3 – для образцового резистора. Если номиналы резисторов R3 и R4 совпадают, то мультиметр покажет 0 мВ.

На рис. 1 дана схема и изображение печатной платы приставки.

В случае измерения сопротивления обмоток ТПИ и ТДКС при температуре, значительно отличающейся от

20°C, необходимо учитывать температурный коэффициент сопротивления для меди.

Рассмотрим пример измерения сопротивления обмоток ТПИ и ТДКС для телевизора AIWA TV-2102.

ТПИ: обмотка 1–2, показание 1,2 мВ, что соответствует 0,025 Ом; обмотка 14–12, показание 9,8 мВ, что соответствует 0,2 Ом.

ТДКС: обмотка 2–4, показание 43,2 мВ, что соответствует 1,06 Ом.

Таблица 1. Величина измеряемого сопротивления

| Сопротивление R, Ом | Показание прибора В, мВ | Сопротивление R, Ом | Показание прибора В, мВ |
|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| 0 | 0,00 | 1,7 | 61,0 |
| 0,05 | 2,56 | 1,8 | 63,5 |
| 0,1 | 5,05 | 1,9 | 65,5 |
| 0,2 | 9,84 | 2,0 | 68,1 |
| 0,3 | 14,4 | 2,2 | 72,4 |
| 0,4 | 18,8 | 2,4 | 76,5 |
| 0,5 | 22,9 | 2,6 | 80,3 |
| 0,6 | 26,9 | 2,8 | 83,9 |
| 0,7 | 30,7 | 3,0 | 94,8 |
| 0,8 | 34,3 | 4,0 | 101,0 |
| 0,9 | 37,8 | 4,5 | 107,0 |
| 1,0 | 41,1 | 5,0 | 112,0 |
| 1,1 | 47,4 | 5,5 | 117,0 |
| 1,3 | 50,3 | 6,0 | 121,0 |
| 1,4 | 53,1 | 6,5 | 125,0 |
| 1,5 | 55,9 | 7,0 | 128,0 |
| 1,6 | 58,5 | Обрыв | 199,0 |

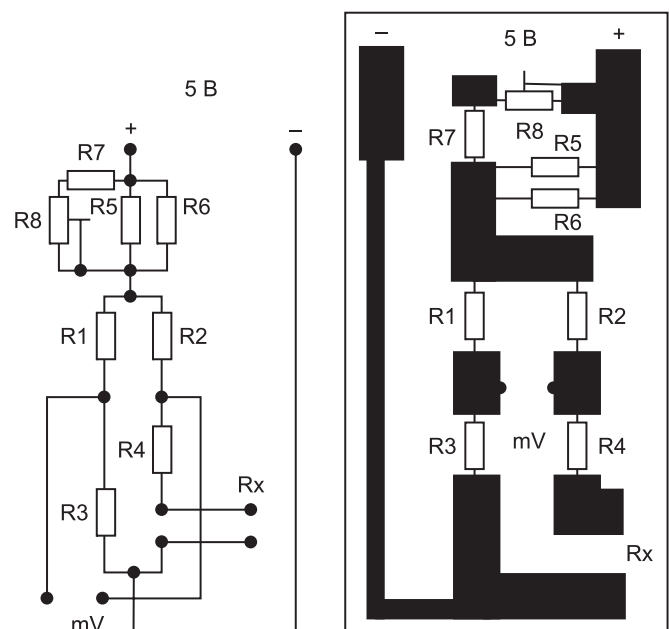


Рис. 1. Схема и изображение печатной платы приставки